



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110112142 A

(43)申请公布日 2019.08.09

(21)申请号 201910352708.6

609F 9/30(2006.01)

(22)申请日 2019.04.29

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 张伟彬

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/12(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

H01L 27/32(2006.01)

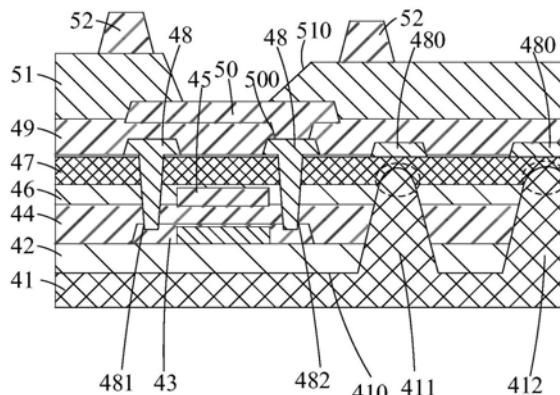
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54)发明名称

阵列基板及其制造方法、显示面板及电子装置

(57)摘要

一种阵列基板及其制造方法、显示面板及电子装置被提供,所述显示面板包括:柔性衬底,具有平坦部、第一岛状部及第二岛状部,第一岛状部和第二岛状部从平坦部延伸凸起,且相互间隔设置;半导体器件,设置在柔性衬底的平坦部上;以及有机电致发光器件,设置在半导体器件上。本申请解决了现有技术中柔性显示面板弯折后膜层容易剥离走线易发生断裂的问题。



1. 一种阵列基板,其特征在于,包括:

柔性衬底,具有平坦部以及从所述平坦部延伸凸起的岛状部。

2. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于:所述岛状部包括第一岛状部及第二岛状部,所述第一岛状部和所述第二岛状部相互间隔设置。

3. 根据权利要求1所述的阵列基板,其特征在于,所述阵列基板还包括阵列结构层,所述阵列结构层包括:

半导体层,设置于所述柔性衬底具有所述平坦部及所述岛状部的一侧;

第二绝缘层,设置于所述半导体层上;

栅极层,设置于所述第二绝缘层上;

第三绝缘层,设置于所述栅极层及所述第二绝缘层上;

源极漏极金属层,设置于所述第三绝缘层上,并填入所述第二绝缘层及所述第三绝缘层中形成的源极过孔和漏极过孔,通过所述源极过孔及所述漏极过孔与所述半导体层电连接,

其中所述柔性衬底的所述岛状部暴露于所述第三绝缘层。

4. 根据权利要求3所述的阵列基板,其特征在于,所述阵列结构层还包括:

第四绝缘层,设置于所述第三绝缘层上,所述第四绝缘层为有机层,其中所述柔性衬底的所述岛状部落在所述第四绝缘层中。

5. 一种阵列基板的制造方法,其特征在于,包括:

提供一载板;以及

于所述载板上设置柔性衬底,所述柔性衬底具有平坦部及岛状部,所述岛状部从所述平坦部延伸凸起。

6. 根据权利要求5所述的阵列基板的制造方法,其特征在于:所述岛状部包括第一岛状部及第二岛状部,所述第一岛状部和所述第二岛状部相互间隔设置。

7. 根据权利要求5所述的阵列基板的制造方法,其特征在于,设置所述柔性衬底的步骤包括:

于所述载板上涂布有机材料;

采用具有不同透过率之透过区的掩模板对所述有机材料进行曝光;以及

对所述有机材料进行显影,以形成所述平坦部及所述岛状部。

8. 根据权利要求5所述的阵列基板的制造方法,其特征在于,设置所述柔性衬底的步骤包括:

于所述载板上涂布有机材料;以及

采用激光镭射对所述涂布的有机材料进行图案化,使其形成所述平坦部及所述岛状部。

9. 根据权利要求5所述的阵列基板的制造方法,其特征在于,所述方法还包括于所述柔性衬底上设置阵列结构层的步骤,所述设置阵列结构层的步骤包括:

于所述柔性衬底具有所述平坦部及所述岛状部的一侧设置半导体层;

于所述半导体层上设置第二绝缘层;

于所述第二绝缘层上设置栅极层;

于所述栅极层及所述第二绝缘层上设置第三绝缘层;以及

对第所述二绝缘层及所述第三绝缘层蚀刻形成源极过孔及漏极过孔,于所述源极过孔及所述漏极过孔中填入源极漏极金属层,并在所述第三绝缘层上形成所述源极漏极金属层的源极和漏极,

其中所述柔性衬底的所述岛状部暴露于所述第三绝缘层。

10.根据权利要求9所述的阵列基板的制造方法,其特征在于,所述设置阵列结构层的步骤还包括:

于所述第三绝缘层上设置第四绝缘层,所述第四绝缘层为有机层,其中所述柔性衬底的所述岛状部落在所述第四绝缘层中。

11.一种显示面板,其特征在于,所述显示面板包括权利要求1到5任一项所述阵列基板,所述显示面板还包括:

有机电致发光器件,设置在所述阵列基板上。

12.根据权利要求11所述的显示面板,其特征在于,所述阵列结构层还包括:

源漏极走线,设置在所述岛状部的顶部上,与所述岛状部的顶部相接触。

13.一种电子装置,包括如权利要求12所述的显示面板。

阵列基板及其制造方法、显示面板及电子装置

技术领域

[0001] 本申请涉及一种显示技术,特别涉及一种阵列基板及其制造方法、显示面板及电子装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极体(Organic Light Emitting Diode,OLED)显示面板中,每个画素结构包括一个有机电致发光(Organic Electroluminescence,EL)器件,其包括阳极、阴极和设置在二者之间的发光层,发光层在阳极和阴极之间的电场驱动下,通过载流子注入和复合而导致发光。

[0003] 图1显示一种现有的柔性OLED显示面板的示意图。如图1所示,现有的柔性OLED显示面板包括柔性衬底(如聚酰亚胺基板)11、介质层12、缓冲层13、半导体层14、栅极绝缘层15、栅极层16、无机的第一层间绝缘层17、有机的第二层间绝缘层18、源极漏极金属层19、平坦层20、阳极金属层21、像素定义层22及间隔柱23。现有的柔性OLED显示面板还包括第二层间绝缘层18延伸至第一凹槽所形成的第一反岛状部24及延伸至第二凹槽所形成的第二反岛状部25。第一反岛状部24和第二反岛状部25为有机材质,作为弯折区,用以提供柔性OLED显示面板弯折所需的柔性。

[0004] 现有技术需要两道蚀刻制程形成第一反岛状部24和第二反岛状部25,第一道蚀刻制程蚀刻形成第一反岛状部24和第二反岛状部25的上半部,第二道蚀刻制程进一步对第二反岛状部25进行蚀刻,形成第二反岛状部25的下半部,存在蚀刻工序复杂繁琐的问题。再者,现有技术通过蚀刻无机绝缘层形成第一反岛状部24和第二反岛状部25,由于无机绝缘层被蚀刻后,水氧容易沿着膜层界面进入,第一反岛状部24和第二反岛状部25对应弯折区,第一反岛状部24和第二反岛状部25被弯折后,易造成膜层截面与第一反岛状部24和第二反岛状部25剥离,或与柔性衬底11剥离,且第一反岛状部24和第二反岛状部25上方的金属层(如源漏极走线)26易发生断裂。

发明内容

[0005] 本申请的目的在于提供一种阵列基板及其制造方法、显示面板及电子装置,以解决现有技术中阵列基板膜层容易剥离走线易发生断裂的问题。

[0006] 为实现上述目的,本申请一方面提供一种阵列基板,包括:

[0007] 柔性衬底,具有平坦部以及从所述平坦部延伸凸起的岛状部。

[0008] 本申请实施例中,所述岛状部包括第一岛状部及第二岛状部,所述第一岛状部和所述第二岛状部相互间隔设置。

[0009] 本申请实施例中,所述阵列基板还包括阵列结构层,所述阵列结构层包括:

[0010] 半导体层,设置于所述柔性衬底具有所述平坦部及所述岛状部的一侧;

[0011] 第二绝缘层,设置于所述半导体层上;

[0012] 栅极层,设置于所述第二绝缘层上;

- [0013] 第三绝缘层,设置于所述栅极层及所述第二绝缘层上;
- [0014] 源极漏极金属层,设置于所述第三绝缘层上,并填入所述第二绝缘层及所述第三绝缘层中形成的源极过孔和漏极过孔,通过所述源极过孔及所述漏极过孔与所述半导体层电连接,
- [0015] 其中所述柔性衬底的所述岛状部暴露于所述第三绝缘层。
- [0016] 本申请实施例中,所述阵列结构层还包括
- [0017] 第四绝缘层,设置于所述第三绝缘层上,所述第四绝缘层为有机层,其中所述柔性衬底的所述岛状部落在所述第四绝缘层中。
- [0018] 本申请另一方面提供一种阵列基板的制造方法,包括:
- [0019] 提供一载板;以及
- [0020] 于所述载板上设置柔性衬底,所述柔性衬底具有平坦部及岛状部,所述岛状部从所述平坦部延伸凸起。
- [0021] 本申请实施例中,所述岛状部包括第一岛状部及第二岛状部,所述第一岛状部和所述第二岛状部相互间隔设置。
- [0022] 本申请实施例中,设置所述柔性衬底的步骤包括:
- [0023] 于所述载板上涂布有机材料;
- [0024] 采用具有不同透过率之透过区的掩模板对所述有机材料进行曝光;以及
- [0025] 对所述有机材料进行显影,以形成所述平坦部及所述岛状部。
- [0026] 本申请实施例中,设置所述柔性衬底的步骤包括:
- [0027] 于所述载板上涂布有机材料;以及
- [0028] 采用激光镭射对所述涂布的有机材料进行图案化,使其形成所述平坦部及所述岛状部。
- [0029] 本申请实施例中,所述方法还包括于所述柔性衬底上设置阵列结构层的步骤,所述设置阵列结构层的步骤包括:
- [0030] 于所述柔性衬底具有所述平坦部及所述岛状部的一侧设置半导体层;
- [0031] 于所述半导体层上设置第二绝缘层;
- [0032] 于所述第二绝缘层上设置栅极层;
- [0033] 于所述栅极层及所述第二绝缘层上设置第三绝缘层;以及
- [0034] 对所述第二绝缘层及所述第三绝缘层蚀刻形成源极过孔及漏极过孔,于所述源极过孔及所述漏极过孔中填入源极漏极金属层,并在所述第三绝缘层上形成所述源极漏极金属层的源极和漏极,
- [0035] 其中所述柔性衬底的所述岛状部暴露于所述第三绝缘层。
- [0036] 本申请实施例中,所述设置阵列结构层的步骤还包括:
- [0037] 于所述第三绝缘层上设置第四绝缘层,所述第四绝缘层为有机层,其中所述柔性衬底的所述岛状部落在所述第四绝缘层中。
- [0038] 本申请再一方面提供一种显示面板,其包括上文所述的阵列基板,所述显示面板还包括:
- [0039] 有机电致发光器件,设置在所述阵列基板上。
- [0040] 本申请实施例中,所述阵列结构层还包括:

- [0041] 源漏极走线,设置在所述岛状部的顶部上,与所述岛状部的顶部相接触。
- [0042] 本申请又一方面提供一种电子装置,其包括上文所述的显示面板。
- [0043] 本申请中,柔性衬底的第一岛状部和第二岛状部是采用半色调制程对有机材料曝光、显影,或采用激光激光镭射制程制作,在制作柔性衬底的同时设置好有机岛状部,故减少了制程工序。而且,第一岛状部和第二岛状部不是采用蚀刻无机绝缘层制作,故具有较好的水氧阻挡能力,且第一岛状部和第二岛状部与底层PI为一体式,结构稳定,有效避免在弯折时发生剥离。

附图说明

- [0044] 图1显示一种现有的柔性OLED显示面板的示意图。
- [0045] 图2显示根据本申请第一实施例的显示面板的示意图。
- [0046] 图3显示根据本申请的柔性衬底的制作过程的示意图。
- [0047] 图4显示根据本申请第二实施例的显示面板的示意图。

具体实施方式

[0048] 为使本申请的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本申请进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请,本申请说明书所使用的词语“实施例”意指用作实例、示例或例证,并不用于限定本申请。

[0049] 图2显示根据本申请第一实施例的显示面板的示意图。本申请的显示面板可实现为柔性有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)显示面板,但不限于此。显示面板包括柔性衬底41、第一绝缘层42、半导体层43、第二绝缘层44、栅极层45、第三绝缘层46、第四绝缘层47、源极漏极金属层48、第五绝缘层49、阳极金属层50、第六绝缘层51及间隔柱(Photo Spacer)52。如图2所示,显示面板包括有机电致发光(Organic Electroluminescence,EL)器件,其包括阳极金属层50所形成的阳极(Anode)、以及依序设于阳极金属层50上的发光层(未图示)和阴极(Cathode)(未图示)。发光层在阳极和阴极之间的电场驱动下,通过载流子(即电子和空穴)注入和复合而导致发光。

[0050] 本申请第一实施例提供一种显示面板的制造方法,其可实现为柔性OLED显示面板的制造方法,但不限于此。所述方法包括如下步骤:

[0051] 步骤A、设置柔性衬底41,柔性衬底41具有平坦部410、第一岛状部411及第二岛状部412,第一岛状部411和第二岛状部412从平坦部410延伸凸起,且相互间隔设置。柔性衬底41的第一岛状部411和第二岛状部412的顶部具有光滑凹陷、凸起或两者的组合的渐缓面。柔性衬底41的材料例如聚酰亚胺(Polyimide,PI),PI中掺杂一定量的光敏材料。PI厚度约为20微米。柔性衬底41具有柔性,提供显示面板弯折(Bending)能力。具体来说,平坦部410对应显示面板中的非弯折区,第一岛状部411和第二岛状部412对应显示面板的弯折区。显示面板借助第一岛状部411和第二岛状部412的柔性而能够弯折。仅作为举例说明的,第一岛状部411和第二岛状部412可设置在每两个薄膜晶体管(Thin-Film Transistor,TFT)结构之间,使得显示面板可在任意位置进行弯折。

[0052] 于一实施例中,请参阅图3,柔性衬底41通过半色调(Halftone)制程制作。具体来说,步骤A包括如下步骤:

[0053] 步骤A1、于载板40上涂布有机材料。如图3中(a)部分所示,有机材料(如PI)涂布在载板40上,载板40可为玻璃载板。

[0054] 步骤A2、采用具有不同透过率之透过区的掩模板(Shadow Mask)对有机材料进行曝光。举例来说,掩模板上对应岛状部411或412之透过区的透过率是呈递增或递减分布,对应岛状部411或412之顶部的透过率低于对应岛状部411或412之两侧斜面的透过率,因此能够在显影后形成岛状图案,见图3中(b)部分。

[0055] 步骤A3、对有机材料进行显影,以形成平坦部410、第一岛状部411及第二岛状部412。在显影后,形成柔性衬底41。如图3中(c)部分所示,柔性衬底41包括平坦部410、以及从平坦部410延伸凸起且相互间隔设置的第一岛状部411及第二岛状部412。

[0056] 于另一实施例中,柔性衬底41通过激光镭射制程制作。在载板40上涂布有机材料,载板40可为玻璃载板,而后采用激光镭射对涂布的有机材料进行图案化,使其形成具有平坦部410、第一岛状部411及第二岛状部412的柔性衬底41。采用激光镭射制程可形成复杂、精确的形状。

[0057] 步骤B、于柔性衬底41上设置第一绝缘层42。第一绝缘层42为缓冲层,其可以为氮化硅层或者二氧化硅层,采用化学气相工艺沉积形成。第一绝缘层42厚度约为1.5微米。

[0058] 步骤C、于第一绝缘层42上设置半导体层43。半导体层43设置于对应柔性衬底41的平坦部410的位置。采用曝光显影蚀刻工艺形成图案化的半导体层43,半导体层43的材料可为低温多晶硅(Poly-Si)。半导体层43具有位于中部的未掺杂区域以及位于未掺杂区域两侧的掺杂区域。

[0059] 步骤D、于半导体层43及第一绝缘层42上设置第二绝缘层44。该第二绝缘层44为隔离层,其可以为氮化硅层或者二氧化硅层,采用化学气相工艺沉积于半导体层43以及第一绝缘层42上。

[0060] 步骤E、于第二绝缘层44上设置栅极层45。栅极层45设置于对应半导体层43的位置以及对应柔性衬底41的平坦部410的位置。采用曝光显影蚀刻工艺形成图案化的栅极层45,栅极层45的材料可为钼(Mo)。

[0061] 步骤F、于栅极层45及第二绝缘层44上设置第三绝缘层46。第三绝缘层46为第一层间介质层,其可以为氮化硅层或者二氧化硅层,采用化学气相工艺沉积于栅极层45以及该第二绝缘层44上。

[0062] 步骤G、对第二绝缘层44及第三绝缘层46蚀刻形成源极过孔481及漏极过孔482,于源极过孔481及漏极过孔482中填入部分之源极漏极金属层48。在此步骤中,第二绝缘层44及第三绝缘层46被图案化,以形成源极过孔481及漏极过孔482,源极过孔481及漏极过孔482填入部分的源极漏极金属材料。

[0063] 步骤H、于第三绝缘层46及部分之源极漏极金属层48上设置第四绝缘层47。第四绝缘层47为第二层间介质层,其为有机层,材料可为聚酰亚胺,用于增加显示面板弯折的稳定性,并提供一定的水氧阻挡能力,避免下方的半导体器件受到水氧侵袭。

[0064] 步骤I、对第四绝缘层47蚀刻形成源极过孔481及漏极过孔482,于源极过孔481及漏极过孔482中填入部分之源极漏极金属层48,并在第四绝缘层47上形成源极漏极金属层48的源极和漏极。在此步骤中,第四绝缘层47被图案化,以形成源极过孔481及漏极过孔482,源极过孔481及漏极过孔482填入部分的源极漏极金属材料。

[0065] 也就是,由于第二绝缘层44和第三绝缘层46为无机层而第四绝缘层47为有机层,故源极漏极金属层48在步骤G及I中分成两个步骤填入源极过孔481及漏极过孔482中。

[0066] 源极漏极金属层48的源极通过源极过孔481与半导体43电连接,源极漏极金属层48的漏极通过漏极过孔482与半导体层43电连接。源极漏极金属层48的材质可为钛铝钛(Ti/Al/Ti),采用曝光显影蚀刻工艺进行图案化得出源极和漏极的图案。

[0067] 步骤I还可包括:

[0068] 于第四绝缘层47上设置源漏极走线480。源漏极走线480采用与源极漏极金属层48的源极和漏极相同的掩模板一起制作。源漏极走线480可采用与源极和漏极相同的金属材料,通过曝光显影蚀刻工艺图案化形成。源漏极走线480用于与显示面板外的驱动IC连接。

[0069] 步骤J、于第四绝缘层47及源极漏极金属层48的源极和漏极上设置第五绝缘层49。第五绝缘层49为平坦层,其可为氮化硅层或者二氧化硅层,采用化学气相工艺沉积形成。

[0070] 步骤J还可包括:

[0071] 于第四绝缘层47、源极漏极金属层48的源极和漏极、以及源漏极走线480上设置第五绝缘层49。在设置有源漏极走线480的情况下,第五绝缘层49设置在第四绝缘层47、源极漏极金属层48的源极和漏极、以及源漏极走线480上。

[0072] 步骤K、在对应源极漏极金属层48的漏极的位置处,对第五绝缘层49蚀刻形成阳极过孔500,并在第五绝缘层49上设置阳极金属层50,使阳极金属层50通过阳极过孔500与源极漏极金属层48的漏极电连接。阳极金属层50采用透明导电金属制成,例如ITO。第五绝缘层49设置有阳极过孔500,阳极金属层50通过阳极过孔500与源极漏极金属层48的漏极电连接。阳极金属层50形成EL器件的阳极。

[0073] 步骤L、于阳极金属层50及第五绝缘层49上设置第六绝缘层51及间隔柱52。第六绝缘层51为像素定义层,第六绝缘层51及间隔柱52可采用半色调制程以一次曝光同时形成。第六绝缘层51开设有器件过孔510,EL器件的发光层和阴极依序通过器件过孔设置在阳极金属层50上。EL器件的发光层通过器件过孔510与阳极金属层50电连接。间隔柱52设置于EL器件两侧。

[0074] 上述实施例中,柔性衬底41和第四绝缘层47为有机层,第一绝缘层42、第二绝缘层44、第三绝缘层46、第五绝缘层49为无机层。有机绝缘层41采用半色调制程或激光镭射制程制作,第四绝缘层47采用涂布制程制作。第一绝缘层42、第二绝缘层44、第三绝缘层46和第五绝缘层49采用化学气相工艺沉积形成。

[0075] 于一实施例中,柔性衬底41的第一岛状部411和第二岛状部412的顶部落在第四绝缘层47中。具体来说,第四绝缘层47具有上表面和下表面,第一岛状部411和第二岛状部412的顶部落在第四绝缘层47的上表面和下表面之间。进一步来说,第一岛状部411和第二岛状部412的顶部落在非弯折区中的第四绝缘层47的上表面和下表面之间。

[0076] 由于第四绝缘层47为有机层,采用涂布制程制作,因此当第一岛状部411和第二岛状部412的顶部落在第四绝缘层47中时,第四绝缘层47覆盖第一岛状部411和第二岛状部412的顶部,且修复平坦了整个膜层,也就是,第四绝缘层47的上表面为平坦表面。

[0077] 另外,由于第一绝缘层42、第二绝缘层44和第三绝缘层46采用化学气相工艺沉积形成,第一岛状部411和第二岛状部412的顶部(如图2中虚线区域所示)也会沉积第一绝缘层42、第二绝缘层44和第三绝缘层46部分材料。也就是,第一绝缘层42、第二绝缘层44和第

三绝缘层46依序沉积在第一岛状部411和第二岛状部412的顶部上,呈凸起状。但是,涂布第四绝缘层47后能够使该处平坦化。

[0078] 于一实施例中,在设置第三绝缘层46后,将沉积在第一岛状部411和第二岛状部412的顶部的第一绝缘层42、第二绝缘层44和第三绝缘层46蚀刻去除,而后涂布第四绝缘层47进行平坦化。这可使得结构更为稳定,膜层不易脱落或剥离。

[0079] 基于第一实施例,本申请并提供一种显示面板,请参阅图2,显示面板包括:柔性衬底41,具有平坦部410、第一岛状部411及第二岛状部412,第一岛状部411和第二岛状部412从平坦部410延伸凸起,且相互间隔设置;半导体器件,设置在柔性衬底41的平坦部410上;以及有机电致发光器件,设置在半导体器件上。

[0080] 于一实施例中,半导体器件包括第一绝缘层42、半导体层43、第二绝缘层44、栅极层45、第三绝缘层46、第四绝缘层47、源极漏极金属层48和第五绝缘层49。于一实施例中,有机电致发光器件包括阳极、阴极及设置在阳极和阴极间的发光层。

[0081] 本申请的显示面板的其他技术细节请参阅上文对应之制造方法的描述,在此不再赘述。

[0082] 相较于现有技术,本申请第一实施例的显示面板及其制造方法具有如下优点:

[0083] (1)现有技术需要两道蚀刻制程形成第一岛状部和第二岛状部,第一道蚀刻制程蚀刻形成第一岛状部和第二岛状部的上半部,第二道蚀刻制程进一步对第二岛状部进行蚀刻,形成第二岛状部的下半部,存在蚀刻工序复杂繁琐的问题。本申请的第一岛状部和第二岛状部是采用半色调制程对有机材料曝光、显影,或采用激光激光镭射制程制作,在制作柔性衬底的同时设置好有机岛状部,故减少了制程工序。

[0084] (2)现有技术通过蚀刻无机绝缘层形成第一岛状部和第二岛状部,由于无机绝缘层被蚀刻后,水氧容易沿着膜层界面进入,第一岛状部和第二岛状部对应弯折区,第一岛状部和第二岛状部被弯折后,易造成膜层截面(蚀刻面)与第一岛状部和第二岛状部剥离,或与基板剥离,且第一岛状部和第二岛状部上方的金属层(如源漏极走线)易发生断裂。本申请中第一岛状部和第二岛状部不是采用蚀刻无机绝缘层制作,故具有较好的水氧阻挡能力,且第一岛状部和第二岛状部与底层PI为一体式,结构稳定,有效避免在弯折时发生剥离。

[0085] 图4显示根据本申请第二实施例的显示面板的示意图。本申请的显示面板可实现为柔性有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)显示面板,但不限于此。显示面板包括柔性衬底41、第一绝缘层42、半导体层43、第二绝缘层44、栅极层45、第三绝缘层46、源极漏极金属层48、第四绝缘层49、阳极金属层50、第五绝缘层51及间隔柱(Photo Spacer)52。如图2所示,显示面板包括有机电致发光(Organic Electroluminescence,EL)器件,其包括阳极金属层50所形成的阳极(Anode)、以及依序设于阳极金属层50上的发光层(未图示)和阴极(Cathode)(未图示)。发光层在阳极和阴极之间的电场驱动下,通过载流子(即电子和空穴)注入和复合而导致发光。

[0086] 本申请第二实施例提供一种显示面板的制造方法,其可实现为柔性OLED显示面板的制造方法,但不限于此。所述方法包括如下步骤:

[0087] 步骤A、设置柔性衬底41,柔性衬底41具有平坦部410、第一岛状部411及第二岛状部412,第一岛状部411和第二岛状部412从平坦部410延伸凸起,且相互间隔设置。柔性衬底

41的第一岛状部411和第二岛状部412的顶部具有光滑凹陷、凸起或两者的组合的渐缓面。柔性衬底41的材料例如聚酰亚胺(Polyimide, PI), PI中掺杂一定量的光敏材料。PI厚度约为20微米。柔性衬底41具有柔性, 提供显示面板弯折(Bending)能力。具体来说, 平坦部410对应显示面板中的非弯折区, 第一岛状部411和第二岛状部412对应显示面板的弯折区。显示面板借助第一岛状部411和第二岛状部412的柔性而能够弯折。仅作为举例说明的, 第一岛状部411和第二岛状部412可设置在每两个薄膜晶体管(Thin-Film Transistor, TFT)结构之间, 使得显示面板可在任意位置进行弯折。

[0088] 于一实施例中, 请参阅图3, 柔性衬底41通过半色调(Halftone)制程制作。具体来说, 步骤A包括如下步骤:

[0089] 步骤A1、于载板40上涂布有机材料。如图3中(a)部分所示, 有机材料(如PI)涂布在载板40上, 载板40可为玻璃载板。

[0090] 步骤A2、采用具有不同透过率之透过区的掩模板(Shadow Mask)对有机材料进行曝光。举例来说, 掩模板上对应岛状部411或412之透过区的透过率是呈递增或递减分布, 对应岛状部411或412之顶部的透过率低于对应岛状部411或412之两侧斜面的透过率, 因此能够在显影后形成岛状图案, 见图3中(b)部分。

[0091] 步骤A3、对有机材料进行显影, 以形成平坦部410、第一岛状部411及第二岛状部412。在显影后, 形成柔性衬底41。如图3中(c)部分所示, 柔性衬底41包括平坦部410、以及从平坦部410延伸凸起且相互间隔设置的第一岛状部411及第二岛状部412。

[0092] 于另一实施例中, 柔性衬底41通过激光镭射制程制作。在载板40上涂布有机材料, 载板40可为玻璃载板, 而后采用激光镭射对涂布的有机材料进行图案化, 使其形成具有平坦部410、第一岛状部411及第二岛状部412的柔性衬底41。采用激光镭射制程可形成复杂、精确的形状。

[0093] 步骤B、于柔性衬底41上设置第一绝缘层42。第一绝缘层42为缓冲层, 其可以为氮化硅层或者二氧化硅层, 采用化学气相工艺沉积形成。第一绝缘层42厚度约为1.5微米。

[0094] 步骤C、于第一绝缘层42上设置半导体层43。半导体层43设置于对应柔性衬底41的平坦部410的位置。采用曝光显影蚀刻工艺形成图案化的半导体层43, 半导体层43的材料可为低温多晶硅(Poly-Si)。半导体层43具有位于中部的未掺杂区域以及位于未掺杂区域两侧的掺杂区域。

[0095] 步骤D、于半导体层43及第一绝缘层42上设置第二绝缘层44。该第二绝缘层44为隔离层, 其可以为氮化硅层或者二氧化硅层, 采用化学气相工艺沉积于半导体层43以及第一绝缘层42上。

[0096] 步骤E、于第二绝缘层44上设置栅极层45。栅极层45设置于对应半导体层43的位置以及对应柔性衬底41的平坦部410的位置。采用曝光显影蚀刻工艺形成图案化的栅极层45, 栅极层45的材料可为钼(Mo)。

[0097] 步骤F、于栅极层45及第二绝缘层44上设置第三绝缘层46。第三绝缘层46为第一层间介质层, 其可以为氮化硅层或者二氧化硅层, 采用化学气相工艺沉积于栅极层45以及该第二绝缘层44上。

[0098] 步骤G、对第二绝缘层44及第三绝缘层46蚀刻形成源极过孔481及漏极过孔482, 于源极过孔481及漏极过孔482中填入源极漏极金属层48, 并在第三绝缘层46上形成源极漏极

金属层48的源极和漏极。在此步骤中,第二绝缘层44及第三绝缘层46被图案化,以形成源极过孔481及漏极过孔482,源极过孔481及漏极过孔482填入源极漏极金属材料。位于第三绝缘层46上的源极漏极金属层48采用曝光显影蚀刻工艺进行图案化得出源极和漏极的图案。

[0099] 源极漏极金属层48的源极通过源极过孔481与半导体43电连接,源极漏极金属层48的漏极通过漏极过孔482与半导体层43电连接。源极漏极金属层48的材质可为钛铝钛(Ti/Al/Ti)。

[0100] 步骤G还可包括:

[0101] 于第三绝缘层46上设置源漏极走线480。源漏极走线480采用与源极漏极金属层48的源极和漏极相同的掩模板一起制作。源漏极走线480可采用与源极和漏极相同的金属材料,通过曝光显影蚀刻工艺图案化形成。源漏极走线480用于与显示面板外的驱动IC连接。

[0102] 步骤H、于第三绝缘层46及源极漏极金属层48的源极和漏极上设置第四绝缘层49。第四绝缘层49为平坦层,其可为氮化硅层或者二氧化硅层,采用化学气相工艺沉积形成。

[0103] 步骤H还可包括:

[0104] 于第三绝缘层46、源极漏极金属层48的源极和漏极、以及源漏极走线480上设置第四绝缘层49。在设置有源漏极走线480的情况下,第四绝缘层49设置在第三绝缘层46、源极漏极金属层48的源极和漏极、以及源漏极走线480上。

[0105] 步骤I、在对应源极漏极金属层48的漏极的位置处,对第四绝缘层49蚀刻形成阳极过孔500,并在第四绝缘层49上设置阳极金属层50,使阳极金属层50通过阳极过孔500与源极漏极金属层48的漏极电连接。阳极金属层50采用透明导电金属制成,例如ITO。第四绝缘层49设置有阳极过孔500,阳极金属层50通过阳极过孔500与源极漏极金属层48的漏极电连接。阳极金属层50形成EL器件的阳极。

[0106] 步骤J、于阳极金属层50及第四绝缘层49上设置第五绝缘层51及间隔柱52。第五绝缘层51为像素定义层,第五绝缘层51及间隔柱52可采用半色调制程以一次曝光同时形成。第五绝缘层51开设有器件过孔510,EL器件的发光层和阴极依序通过器件过孔设置在阳极金属层50上。EL器件的发光层通过器件过孔510与阳极金属层50电连接。间隔柱52设置于EL器件两侧。

[0107] 上述实施例中,柔性衬底41为有机层,第一绝缘层42、第二绝缘层44、第三绝缘层46和第四绝缘层49为无机层。有机绝缘层41采用半色调制程或激光镭射制程制作。第一绝缘层42、第二绝缘层44、第三绝缘层46和第四绝缘层49采用化学气相工艺沉积形成。

[0108] 于一实施例中,柔性衬底41的第一岛状部411和第二岛状部412的顶部位在第三绝缘层46的上方,落在第四绝缘层49中。具体来说,第四绝缘层49具有上表面和下表面,第一岛状部411和第二岛状部412的顶部落在第四绝缘层49的上表面和下表面之间。进一步来说,第一岛状部411和第二岛状部412的顶部落在非弯折区中的第四绝缘层49的上表面和下表面之间。

[0109] 由于第一绝缘层42、第二绝缘层44和第三绝缘层46采用化学气相工艺沉积形成,第一岛状部411和第二岛状部412的顶部(如图2中虚线区域所示)也会沉积第一绝缘层42、第二绝缘层44和第三绝缘层46部分材料。

[0110] 于一实施例中,在设置第三绝缘层46后,将沉积在第一岛状部411和第二岛状部412的顶部的第一绝缘层42、第二绝缘层44和第三绝缘层46蚀刻去除,以裸露出第一岛状部

411和第二岛状部412的顶部,而后在第三绝缘层46上设置源极漏极金属层48,同时将源漏极走线480设置在第一岛状部411和第二岛状部412的顶部,再进行第四绝缘层49的设置步骤。

[0111] 如图4所示,将源漏极走线480设置在第一岛状部411和第二岛状部412的顶部,与第一岛状部411和第二岛状部412的顶部相接触,且被第四绝缘层49所覆盖。由于第一岛状部411和第二岛状部412具有柔性,金属材质的源漏极走线480设置在柔性有机层上,在弯折时较不易产生断裂。

[0112] 基于第二实施例,本申请并提供一种显示面板,请参阅图4,显示面板包括:柔性衬底41,具有平坦部410、第一岛状部411及第二岛状部412,第一岛状部411和第二岛状部412从平坦部410延伸凸起,且相互间隔设置;半导体器件,设置在柔性衬底41的平坦部410上;以及有机电致发光器件,设置在半导体器件上。

[0113] 于一实施例中,半导体器件包括第一绝缘层42、半导体层43、第二绝缘层44、栅极层45、第三绝缘层46、源极漏极金属层48和第四绝缘层49。于一实施例中,有机电致发光器件包括阳极、阴极及设置在阳极和阴极间的发光层。

[0114] 本申请的显示面板的其他技术细节请参阅上文对应之制造方法的描述,在此不再赘述。

[0115] 相较于现有技术,本申请第二实施例的显示面板及其制造方法具有如下优点:

[0116] (1)现有技术需要两道蚀刻制程形成第一岛状部和第二岛状部,第一道蚀刻制程蚀刻形成第一岛状部和第二岛状部的上半部,第二道蚀刻制程进一步对第二岛状部进行蚀刻,形成第二岛状部的下半部,存在蚀刻工序复杂繁琐的问题。本申请的第一岛状部和第二岛状部是采用半色调制程对有机材料曝光、显影,或采用激光激光镭射制程制作,在制作柔性衬底的同时设置好有机岛状部,故减少了制程工序。

[0117] (2)现有技术通过蚀刻无机绝缘层形成第一岛状部和第二岛状部,由于无机绝缘层被蚀刻后,水氧容易沿着膜层界面进入,第一岛状部和第二岛状部对应弯折区,第一岛状部和第二岛状部被弯折后,易造成膜层截面(蚀刻面)与第一岛状部和第二岛状部剥离,或与基板剥离,且第一岛状部和第二岛状部上方的金属层(如源漏极走线)易发生断裂。本申请中第一岛状部和第二岛状部不是采用蚀刻无机绝缘层制作,故具有较好的水氧阻挡能力,且第一岛状部和第二岛状部与底层PI为一体式,结构稳定,有效避免在弯折时发生剥离。

[0118] 本申请并提供一种电子装置,其包括显示面板,所述显示面板包括:柔性衬底,具有平坦部、第一岛状部及第二岛状部,所述第一岛状部和所述第二岛状部从所述平坦部延伸凸起,且相互间隔设置;半导体器件,设置在所述柔性衬底的所述平坦部上;以及有机电致发光器件,设置在所述半导体器件上。

[0119] 本申请的电子装置的其他技术细节请参阅上文的描述,在此不再赘述。

[0120] 本申请并提供一种柔性衬底,所述柔性衬底,具有平坦部、第一岛状部及第二岛状部,所述第一岛状部和所述第二岛状部从所述平坦部延伸凸起,且相互间隔设置。

[0121] 本申请的柔性衬底的其他技术细节请参阅上文的描述,在此不再赘述。

[0122] 本申请并提供一种阵列基板,包括:柔性衬底,具有平坦部以及从所述平坦部延伸凸起的岛状部。

[0123] 本申请实施例中,所述岛状部包括第一岛状部及第二岛状部,所述第一岛状部和所述第二岛状部相互间隔设置。

[0124] 本申请实施例中,所述阵列基板还包括阵列结构层,所述阵列结构层包括:半导体层,设置于所述柔性衬底具有所述平坦部及所述岛状部的一侧;第二绝缘层,设置于所述半导体层上;栅极层,设置于所述第二绝缘层上;第三绝缘层,设置于所述栅极层及所述第二绝缘层上;源极漏极金属层,设置于所述第三绝缘层上,并填入所述第二绝缘层及所述第三绝缘层中形成的源极过孔和漏极过孔,通过所述源极过孔及所述漏极过孔与所述半导体层电连接,其中所述柔性衬底的所述岛状部暴露于所述第三绝缘层。

[0125] 本申请实施例中,所述阵列结构层还包括第四绝缘层,设置于所述第三绝缘层上,所述第四绝缘层为有机层,其中所述柔性衬底的所述岛状部落在所述第四绝缘层中。

[0126] 本申请的阵列基板的其他技术细节请参阅上文的描述,在此不再赘述。

[0127] 本申请并提供一种阵列基板的制造方法,包括:提供一载板;以及于所述载板上设置柔性衬底,所述柔性衬底具有平坦部及岛状部,所述岛状部从所述平坦部延伸凸起。

[0128] 本申请实施例中,所述岛状部包括第一岛状部及第二岛状部,所述第一岛状部和所述第二岛状部相互间隔设置。

[0129] 本申请实施例中,设置所述柔性衬底的步骤包括:于所述载板上涂布有机材料;采用具有不同透过率之透过区的掩模板对所述有机材料进行曝光;以及对所述有机材料进行显影,以形成所述平坦部及所述岛状部。

[0130] 本申请实施例中,设置所述柔性衬底的步骤包括:于所述载板上涂布有机材料;以及采用激光镭射对所述涂布的有机材料进行图案化,使其形成所述平坦部及所述岛状部。

[0131] 本申请实施例中,所述方法还包括于所述柔性衬底上设置阵列结构层的步骤,所述设置阵列结构层的步骤包括:于所述柔性衬底具有所述平坦部及所述岛状部的一侧设置半导体层;于所述半导体层上设置第二绝缘层;于所述第二绝缘层上设置栅极层;于所述栅极层及所述第二绝缘层上设置第三绝缘层;以及对所述第二绝缘层及所述第三绝缘层蚀刻形成源极过孔及漏极过孔,于所述源极过孔及所述漏极过孔中填入源极漏极金属层,并在所述第三绝缘层上形成所述源极漏极金属层的源极和漏极,其中所述柔性衬底的所述岛状部暴露于所述第三绝缘层。

[0132] 本申请实施例中,所述设置阵列结构层的步骤还包括:于所述第三绝缘层上设置第四绝缘层,所述第四绝缘层为有机层,其中所述柔性衬底的所述岛状部落在所述第四绝缘层中。

[0133] 本申请的阵列基板的制造方法其他技术细节请参阅上文的描述,在此不再赘述。

[0134] 综上所述,虽然本申请已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本申请,本领域的普通技术人员,在不脱离本申请的范围内,均可作各种更动与润饰,因此本申请的保护范围以权利要求界定的范围为准。

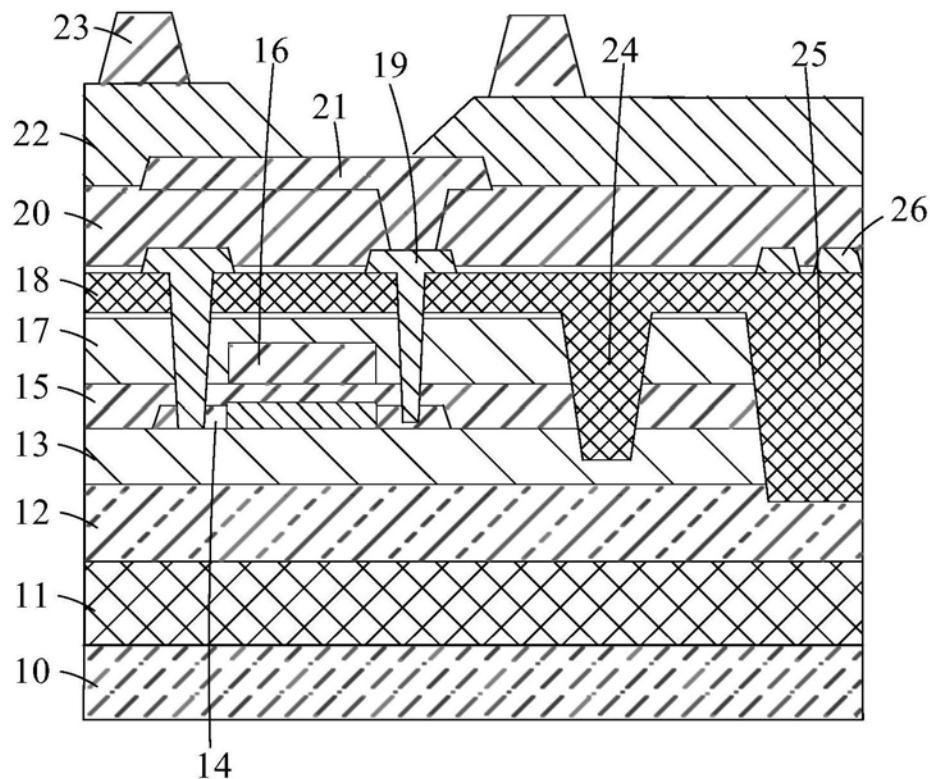


图1

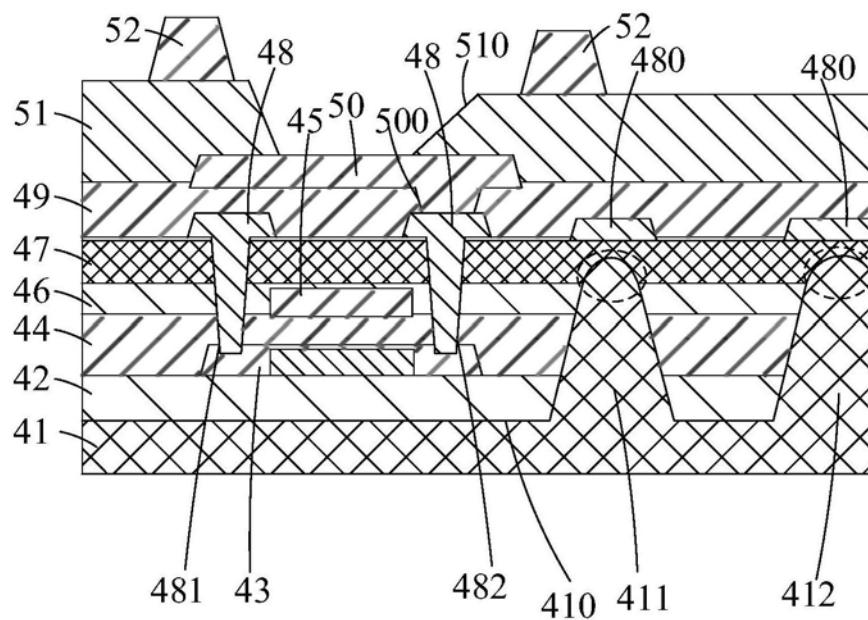


图2

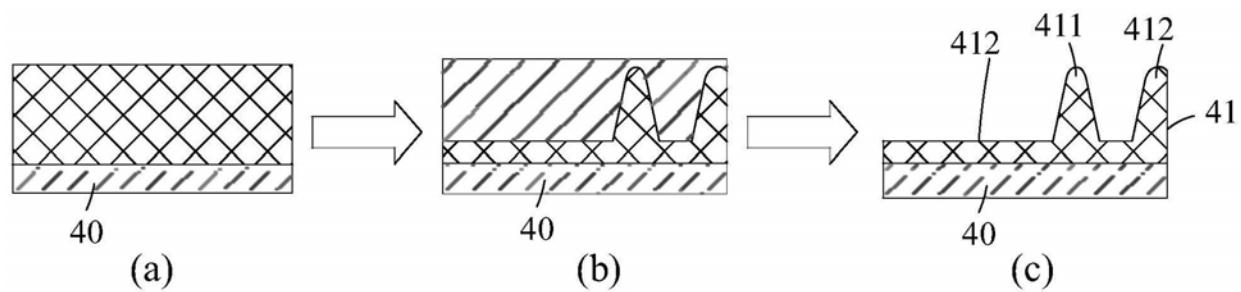


图3

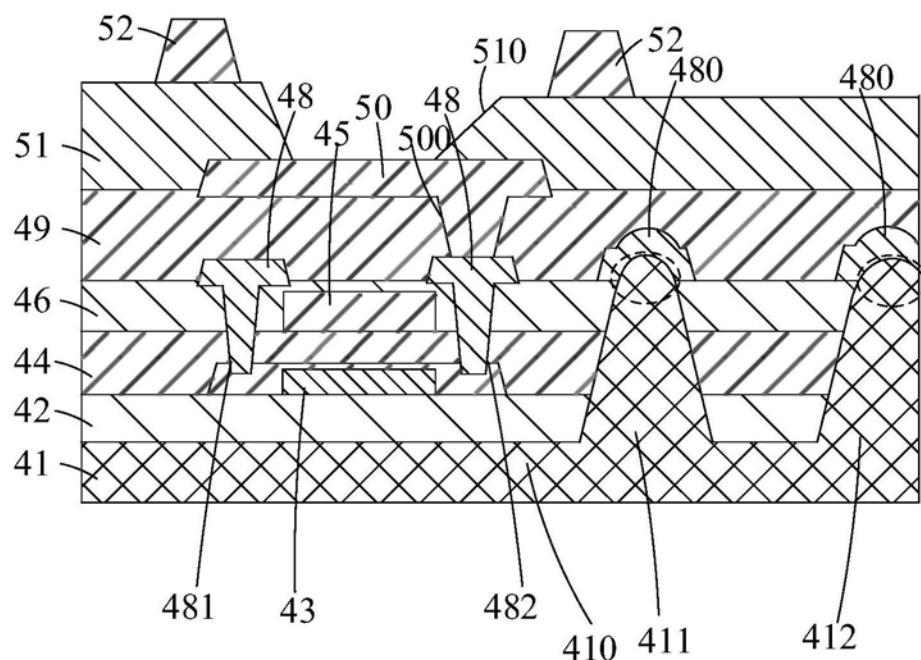


图4

专利名称(译)	阵列基板及其制造方法、显示面板及电子装置		
公开(公告)号	CN110112142A	公开(公告)日	2019-08-09
申请号	CN201910352708.6	申请日	2019-04-29
[标]发明人	张伟彬		
发明人	张伟彬		
IPC分类号	H01L27/12 H01L21/77 H01L27/32 G09F9/30		
CPC分类号	G09F9/301 H01L27/1218 H01L27/1262 H01L27/3244		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet	Sipo	

摘要(译)

一种阵列基板及其制造方法、显示面板及电子装置被提供，所述显示面板包括：柔性衬底，具有平坦部、第一岛状部及第二岛状部，第一岛状部和第二岛状部从平坦部延伸凸起，且相互间隔设置；半导体器件，设置在柔性衬底的平坦部上；以及有机电致发光器件，设置在半导体器件上。本申请解决了现有技术中柔性显示面板弯折后膜层容易剥离走线易发生断裂的问题。

